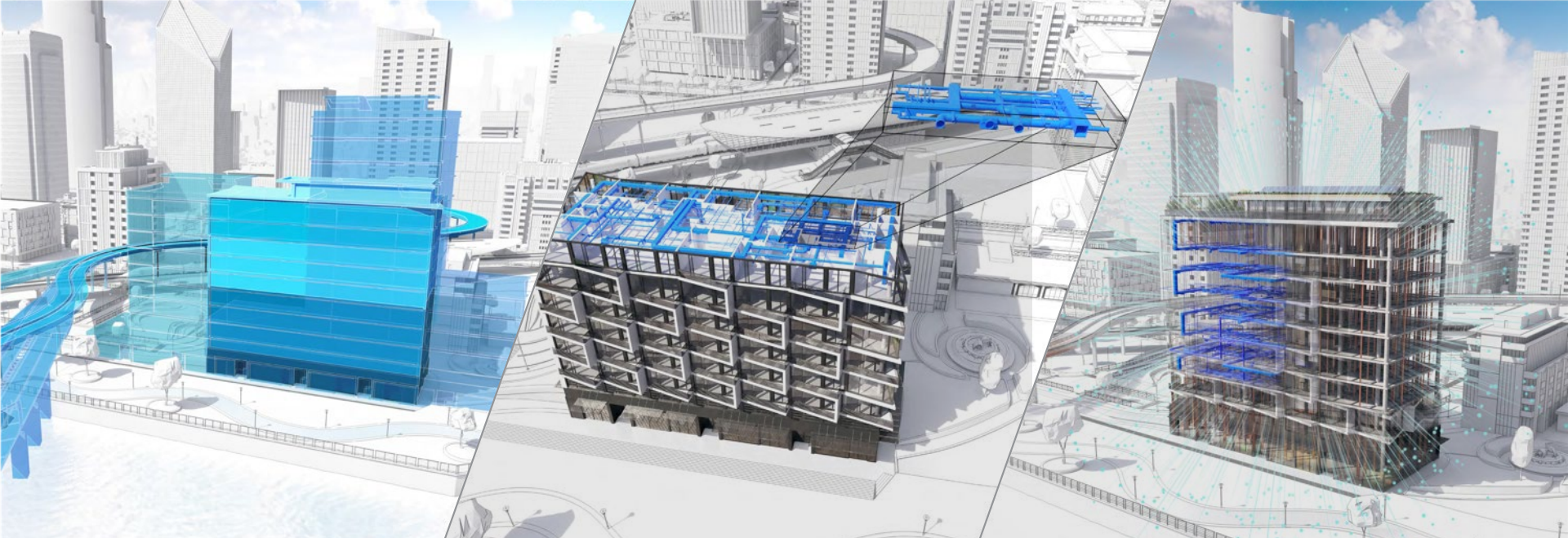




W POMYŚLNEJ REALIZACJI PROJEKTÓW
ZASADNICZĄ ROLĘ MOGĄ PEŁNIĆ TRZY
SPOSOBY PROJEKTOWANIA

A photograph of a modern office building with a glass facade. Two people are standing on a mezzanine level, looking out. The building has multiple floors and a complex glass structure.

Wyzwania i nowe możliwości projektowania

Branża architektury, inżynierii i budownictwa zмага się obecnie z ogromną presją. Chodzi nie tylko o rosnące zapotrzebowanie na budynki i infrastrukturę, ale także o starzejące się na całym świecie obiekty, które wymagają poważnych modernizacji i napraw. Jednocześnie specjaliści z branży muszą osiągać te cele, generując mniej odpadów, uniezależniając się od wyczerpujących się zasobów naturalnych, zużywając w środowisku budowlanym mniej energii oraz rozwiązując problem coraz mniejszej dostępności siły roboczej.

Osiąganie wyższych celów z wykorzystaniem mniejszej ilości zasobów stanowi wyzwanie, ale stwarza też wiele możliwości. Możemy rozwiązywać problemy związane ze zmianą klimatu przez projektowanie obiektów odpornych na zagrożenia, do których należy podnoszenie się poziomu mórz. Możemy tworzyć trwalsze, bardziej zrównoważone obiekty budowlane, które przyczynią się do utrzymania zdrowia i poprawy jakości życia.

Rozważmy projekt WILD – samowystarczalnej, pływającej wyspy o dużej bioróżnorodności w jednym z najbardziej wysuniętych na północ regionów Norwegii. Koncepcję WILD oparto na potrzebie zapewnienia rozwiązań na wypadek ogólnosiwiatowych kryzysów i stworzenia nowego stylu życia miejskiego, którego podstawą będzie gospodarka o obiegu zamkniętym zapewniająca większe możliwości miastom i społecznościom. Projekt obejmuje produkcję własnej energii, słodkiej wody, żywności i ciepła w systemie biotopów o obiegu zamkniętym.

Firmy, których kierownictwo myśli przyszłościowo i chce na nowo wyznaczyć cele projektowania, ulegają szybkim przeobrażeniom. Efektywniej wykorzystują energię i materiały oraz projektują budynki i infrastrukturę, które umożliwiają ograniczenie odpadów i zwiększenie bezpieczeństwa oraz elastyczności. Aby się to udało, coraz częściej wprowadzają też nowe technologie.

Zmieniający się charakter procesu projektowania

Branża projektowa nie reaguje jedynie na globalne trendy. Samo projektowanie się zmienia, co pozwala w praktyce lepiej spełniać potrzeby klienta.

Projektanci mają do dyspozycji lepsze narzędzia niż kiedykolwiek, dzięki czemu mogą przedstawić klientom i wszystkim uczestnikom zalety projektu. Informacje o estetyce, formie i funkcjach obiektu można w tej chwili przekazywać wraz ze strategicznymi wynikami dla całego cyklu. To, czy projekt dotyczy budynku, mostu, czy kolei, może ostatecznie rozstrzygać o zrównoważonym charakterze, wykonalności, efektywności, funkcjonalności z punktu widzenia właściciela i użytkownika, oszczędnej eksploatacji oraz wielu innych aspektach. Projektanci dysponują obecnie danymi i analizami niezbędnymi do wykazania, w jakich obszarach wpływ decyzji projektowych jest najbardziej widoczny i na czym polega.

Dzięki technologii projektanci zyskują niezbędne narzędzia, które nadają ich pracy przemysłowego i artystycznego charakteru, nawet jeśli tworzą rozwiązania użytkowe.

Od 20 lat rozwiązania BIM sprawiają, że technologie i procesy przenikają się i umożliwiają

sprawną współpracę, wspomagając podejmowanie decyzji i przyspieszając osiąganie lepszych wyników przez wszystkich uczestników projektów w całej branży architektury, inżynierii i budownictwa. Nigdy jednak rozwiązania te nie osiągnęły pełnego potencjału w całym cyklu rozwoju projektu... aż do teraz.

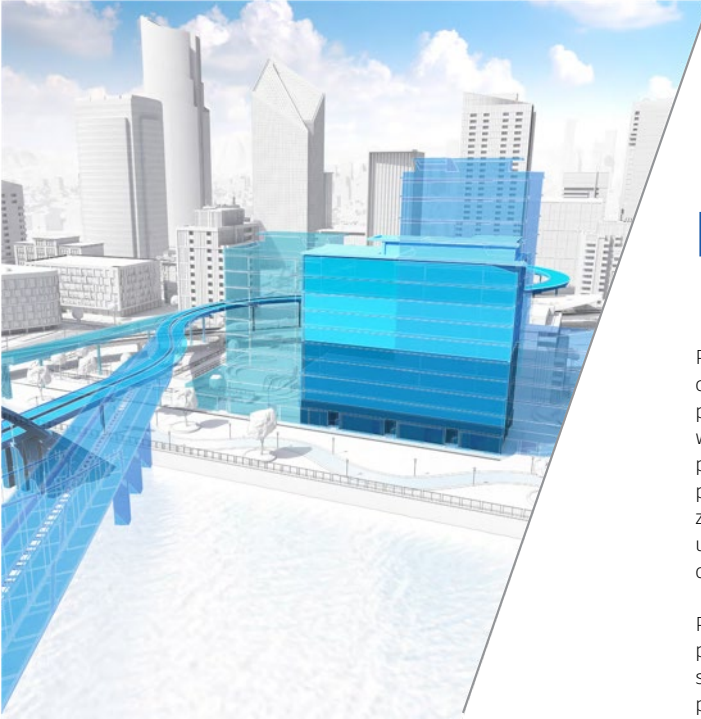
Przez wdrożenie rozwiązań BIM w całym cyklu projektanci mogą przyspieszyć transformację cyfrową w swoich firmach i lepiej zorganizować procesy, co pozwoli im uzyskiwać pożądane wyniki w projektach. Dzięki podejściu opartym na wynikach, które jest możliwe przez zastosowanie przełomowych procesów, takich jak projektowanie generatywne czy projektowanie pod wytwarzanie i montaż (Design for Manufacturing and Assembly, DfMA), projektanci mogą mieć większy wpływ na ogólną pomyślność przedsięwzięć i tworzyć lepsze, efektywniejsze projekty realizowane w krótszym czasie.

Zamiast realizować kolejne etapy i koncentrować się głównie na koncepcji projektowej, projekty można teraz realizować równolegle z budową i innymi procesami. W ten sposób łatwiej jest uniknąć błędów, prace nad projektem szybciej postępują, a powtarzalność się zwiększa.

Koncepcja projektowa jest dopasowywana do koncepcji budowlanej przy optymalizacji każdej części procesu. Głównym motorem urzeczywistniania tych założeń jest zintensyfikowana digitalizacja w branży budowlanej.

Rozwiązania w zakresie transformacji projektowania

Na kolejnych stronach omówimy trzy rozwiązania, które prowadzą do przeobrażenia procesu projektowego, zapewniają przewagę nad konkurencją i nadają projektowaniu wyraźnie przewodnią rolę.



Projektowanie generatywne

Projektowanie generatywne pozwala zespołom na określanie pożądanych wyników i celów na początku projektu. Jednocześnie umożliwia maksymalne wykorzystanie uczenia maszynowego i automatyzacji pod kątem analizy, optymalizacji oraz oceny, czy projekt spełni założenia. To podejście do projektowania zapewnia lepszy wgląd w dane i szybsze podejmowanie umotywowanych decyzji, które mogą mieć wpływ na cały cykl rozwoju projektu.

Projektowanie generatywne uwalnia projektantów od powtarzalnych zadań i sprawia, że mogą oni ponownie skupić się na zadaniach twórczych i strategicznym podejmowaniu decyzji. To z kolei ma finansowy wpływ na możliwość konkurencyjności przez architektów i inżynierów na rynku na podstawie własnych umiejętności i wiedzy, nie mówiąc o oszczędności czasu uzyskiwanej przez skoncentrowanie się na kwestiach istotnych dla projektu i wyeliminowaniu rutynowych zadań.

Cele projektowania często ze sobą konkurują. Projektant chce na przykład uzyskać najwyższą efektywność energetyczną, najwyższy potencjał energii słonecznej i najniższy poziom emisji dwutlenku węgla, a jednocześnie zapewnić

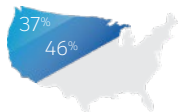
użytkownikom budynku najlepszy widok. Praca nad osiągnięciem tych celów – lub wyników – oraz uzyskaniem cyfrowych sposobów ich pomiaru i analizy jest niezwykle pomocna podczas oceny kompromisowych rozwiązań.

Jednocześnie projektanci mogą określać i uzgadniać cele na samym początku projektu i w trakcie jego trwania wspólnie z uczestnikami projektu. Uzgadnianie celów od początku z udziałem uczestników projektu zapewnia lepszą współpracę, skraca ogólny czas projektowania i wzrost netto wydajności pracy.

Jeśli chodzi o równoczesne projektowanie i budowę, projektowanie generatywne może także poprawić efektywność opracowywania prefabrykatów (tzw. elementów znormalizowanych). Może na przykład ograniczyć liczbę części do opracowania, co ułatwi planowanie budżetu, skróci czas realizacji i zapewni bardziej zrównoważony charakter projektu. Ten trend w dziedzinie projektowania ułatwia zoptymalizowanie zużycia materiałów i stosowania metod budowy pod kątem uzyskania bardziej zrównoważonych, elastycznych wyników, tak jak to się dzieje w przypadku konstrukcji prefabrykowanych.

Projektowanie generatywne – projektowanie generatywne to rodzaj sztucznej inteligencji, która wykorzystuje przetwarzanie w chmurze w celu uzyskania lepszych wyników, co pozwala architektom, inżynierom i budowniczym przyjąć podejście do projektowania oparte na celach.

Coraz szersze zastosowanie projektowania generatywnego



Okolo połowa (46%) ankietowanych amerykańskich architektów i inżynierów wie o istnieniu narzędzi i procesów projektowania generatywnego, a ponad jedna trzecia (37%) już ich używa.

Kilka cennych zalet projektowania generatywnego sprawia, że będzie się ono znacząco rozwijać

- Generowanie i analizowanie większej liczby alternatyw i tworzenie lepszych, bardziej funkcjonalnych końcowych rozwiązań
- Poprawa jakości, kontroli budżetu, dokumentowania i wykonalności
- Cenna możliwość zautomatyzowania rutynowych zadań

Użytkownicy projektowania obliczeniowego zauważają w trakcie swojej pracy jego cenne zalety

- Przez zastosowanie projektowania obliczeniowego 88% osób pomyślnie automatyzuje rutynowe zadania, są to przede wszystkim inżynierowie MEP (92%)
- Zbliżony odsetek (85%) zauważa poprawę zgodności operacyjnej, zwłaszcza architekci (89%). Wszyscy użytkownicy powinni zaobserwować poprawę zgodności operacyjnej ze względu na zintegrowane platformy oprogramowania i obsługujące je wspólne środowiska danych.

Źródło: Dodge Data and Analytics



”

Uważamy, że wprowadzenie projektowania generatywnego w programie Revit pozwoli specjalistom z branży architektury, inżynierii i budownictwa analizować i oceniać rozwiązania oraz dobierać je do celów i ograniczeń projektów. Umożliwi ono przy tym rozważenie wielu czynników, takich jak gęstość, estetyka, efektywność i zrównoważony charakter. Za pośrednictwem technologii projektowania generatywnego staramy się pomóc tym specjalistom, aby ograniczali czas poświęcany na żmudne zadania i wykorzystywali wiedzę do rozwiązywania bardziej złożonych problemów projektowych.

– Vikram Dutt, wiceprezes ds. rozwiązań do projektowania dla branży architektury, inżynierii i budownictwa, Autodesk



Projektowanie pod wytwarzanie i montaż (DfMA)

W przyszłości może się pojawić wymóg większego uprzemysłowienia budownictwa, zapewnianego przez powtarzalność projektów, jak również poprawy jakości, szybkości działania i zrównoważonego charakteru obiektów oraz efektywności. Wówczas warto wprowadzić i zoptymalizować prefabrykację i produkcję tradycyjnych procesów budowlanych przez projektowanie pod wytwarzanie i montaż (DfMA). DfMA pozwala na zastosowanie logiki produkcji, budowy i eksploatacji na etapie projektowania. Nie trzeba pozostawiać tych decyzji na później generalnemu wykonawcy lub właścicielowi.

DfMA przyspiesza wprowadzanie innowacji w projektach Architekci i inżynierowie coraz częściej zwracają się ku projektowaniu opartemu na wynikach, więc metody takie jak DfMA w połączeniu z projektowaniem generatywnym umożliwią im dalsze usprawnianie procesu.

DfMA pozwala uwzględnić wytwarzanie i eksploatację na etapie projektowania

Dzięki DfMA projektanci mogą przejąć inicjatywę, zapewniając w projektach lepsze wyniki, właśnie teraz, gdy modele realizacji

się zmieniają i szybko wdrażane są ich wersje. W miarę jak projektowanie oparte na wynikach staje się coraz częstsze, projektanci mogą uwzględniać w procesach gotowe elementy, co przyspiesza budowę, podnosi jakość i pewność budownictwa oraz zapewnia jego zrównoważony rozwój.

DfMA zmienia sposób myślenia projektantów o partnerach projektu

Wraz z przenikaniem się branż i wielodyscyplinarnych zespołów DfMA zapoczątkowuje nową erę konwergencji. Architekci, inżynierowie i budowniczowie wdrażają nowe sposoby wytwarzania, w tym koordynowanie procesów i adaptacje na żądanie. DfMA, dzięki przeniesieniu danych do chmury i zmianie perspektywy na podejście platformowe, zaciera granice między procesami, tworzy nowe modele biznesowe i zapewnia nowe cenne możliwości uzyskania prawdziwej konwergencji.

Projektowanie pod wytwarzanie i montaż (DfMA)

Projektowanie pod wytwarzanie i montaż (DfMA) to zestaw reguł projektowania, które umożliwiają prefabrykację i produkcję tradycyjnych procesów budowlanych oraz ich optymalizację. Uproszczenie projektowania produktu stwarza możliwość uwzględnienia gotowych elementów w procesach pod kątem przyspieszenia budowy, poprawy jakości i pewności budownictwa oraz zapewnienia ich zrównoważonego charakteru.

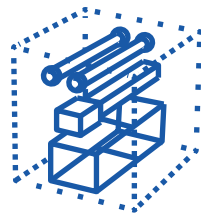
Projektowanie pod wytwarzanie i montaż (DfMA)

Osiągaj ambitne cele z pomocą DfMA

Według stowarzyszenia Building Engineering Services Association (BESA) powszechne stosowanie DfMA może nawet doprowadzić do ziszczenia się ambitnych planów brytyjskiego rządu w zakresie budownictwa na 2025 r., obejmujących obniżkę aż o 33% wartości początkowej obiektów oraz kosztów za cały okres eksploatacji, o 50% szybszą realizację i niższą o 50% emisję gazów cieplarnianych.



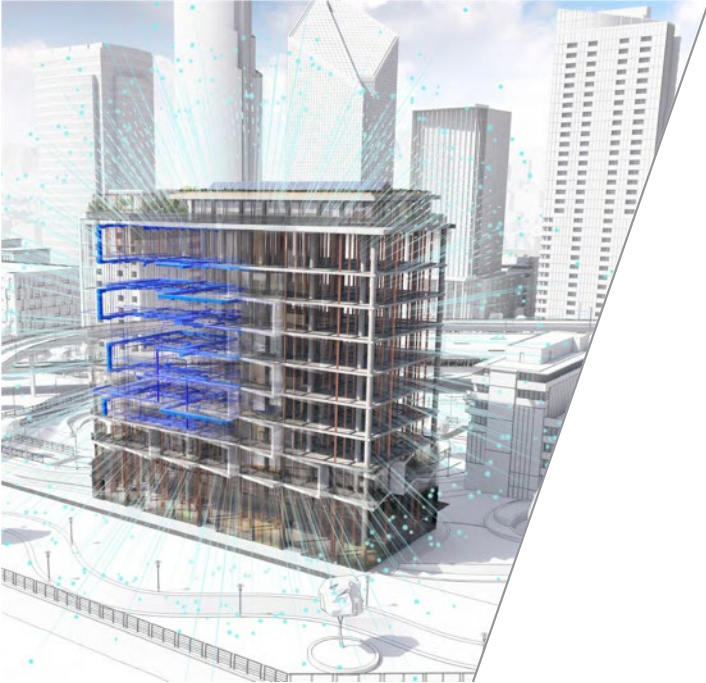
Źródło: Building Engineering Services Association (BESA)



”

DfMA musi ostatecznie stać się częścią oprogramowania. W ten sposób możemy połączyć projektantów i wytwórców na całym świecie z prawdziwymi produktami w czasie rzeczywistym. Tak kształtuje się wizja platformy Autodesk. W momencie osiągnięcia tego celu DfMA i produkcja pozwolą architektom i projektantom na określanie parametrów estetyki, wydajności, zrównoważonego charakteru, pewności kosztów, wyboru produktów, harmonogramu i innych. Połączenie z innymi narzędziami, takimi jak projektowanie generatywne, umożliwi specjalistom poświęcenie większej ilości czasu na obszary, w które wniosą oni wartościowy, niepowtarzalny wkład, a mniejszej – na niezbyt istotne, żmudne prace.

– Amy Marks, szefowa działu strategii i propagowania budownictwa uprzemysłowionego, Autodesk



Cyfrowa realizacja projektów

Od kilku dziesięcioleci realizacja projektów w branży architektury, inżynierii i budownictwa zmienia się w kierunku modelu, który minimalizuje koszty początkowe ponoszone przez właściciela. Tradycyjnie zespół projektowy generuje założenia projektu, którego realizacja jest następnie zlecana stronie oferującej najniższe ceny. Wybrany oferent współpracuje z podwykonawcami nad określeniem i wykonaniem koncepcji budowlanej projektu.

Jednak to oddzielenie projektu od budowy uniemożliwia zastosowanie wielu metod budowlanych, jak również zmaksymalizowanie korzyści dla klienta. W ciągu ostatnich kilku lat modele realizacji projektów ze współpracą – takie jak projekt-realizacja, partnerstwo publiczno-prywatne i zintegrowana realizacja projektu – są stosowane coraz częściej. To ośmieliło firmy, aby zintegrować zespoły projektowo-budowlane w całym cyklu rozwoju projektu i nie tworzyć oddzielnych etapów projektowania i budowy.

Ta zmiana spowodowała powstanie narzędzi oprogramowania, które umożliwiają ściślejszą współpracę między firmami projektowymi i budowlanymi w zakresie cyfrowej realizacji projektów, oraz potrzeby wprowadzenia wspólnego środowiska danych w chmurze, w którym wszyscy uczestnicy projektu mogą przechowywać informacje i zarządzać nimi od początku projektowania.

Przez rozszerzenie procesu BIM na rozwiązanie w chmurze cyfrowa realizacja projektu zapewnia nowe korzyści związane ze współpracą w czasie rzeczywistym, podejmowaniem decyzji na podstawie danych, bezpieczeństwem i ograniczaniem ryzyka.

Dzięki zarządzaniu dokumentami i ich kontroli przez cały zespół projektowy specjaliści z branży architektury, inżynierii i budownictwa mogą uprościć współpracę i zarządzanie danymi w całym projekcie łącznie z etapem budowy, usprawnić procesy recenzowania i zatwierdzania dokumentów oraz zapewnić zgodność z najważniejszymi normami branżowymi, takimi jak ISO 19650, w każdym projekcie.

Cyfrowa realizacja projektów – sposób, w jaki dane projektowe są organizowane i zarządzane w ramach koordynacji i współpracy w czasie rzeczywistym w całym cyklu rozwoju projektu. Wykorzystanie wspólnego środowiska danych do przechowywania wszystkich modeli i danych z różnych branż może być źródłem znaczących usprawnień dzięki udostępnianiu informacji i lepszej koordynacji. To ułatwia wgląd w planowanie, projektowanie, budowę i eksploatację środków trwałych.

Nowe metody pracy

Należy również mieć świadomość, że sposób, w jaki pracujemy, już radykalnie się zmienił. Nadal też będzie przyczyniał się do transformacji procesów cyfrowej realizacji projektów w nowej rzeczywistości. Aby zachować konkurencyjną pozycję, firmy muszą przygotować się na pracę zgodnie z zasadą trzech P:

P1 – praca z dowolnego miejsca

Ciągłość działalności firmy zależy od szybkiego zorganizowania pracy niezależnie od miejsca i w dowolnym czasie.

P2 – praca na dowolnym urządzeniu

Należy zapewnić zespołowi elastyczność w dostosowywaniu się do zmieniających się potrzeb.

P3 – praca na podstawie analiz

Można pracować szybciej i sprawniej, wykorzystując dane do podejmowania lepszych decyzji.

Korzyści z technologii chmury

15% 30%

Niższe koszty
w cyklu rozwoju
projektu

Oszczędność
czasu i kosztów
budowy

Źródło: Boston Consulting Group



”

Chcemy stworzyć środowisko, w którym współpraca będzie przebiegać efektywnie i bezproblemowo. Przewidujemy, że w przyszłości nasi klienci uwolnią się od uciążliwej wymiany różnych plików, w tym plików PDF. Wdrożą procesy, w których przesyłane będą jedynie dane potrzebne do osiągnięcia pożądaných wyników. W takich warunkach standardem staną się nowe formy współpracy i nowe sposoby tworzenia wartościowych rozwiązań, a dane projektowe będą wykorzystywane także na dalszych etapach.

– Amy Bunszel, wiceprezes ds. rozwiązań do projektowania dla branży architektury, inżynierii i budownictwa, Autodesk

Odkryj, w jaki sposób innowacyjne firmy wdrażają nowe metody projektowania przez wykorzystanie projektowania generatywnego, DfMA oraz procesów realizacji.

Projektowanie generatywne

[Odkryj, dlaczego w firmie Stamhuis dzięki projektowaniu generatywnemu czas opracowania projektu sklepu detalicznego liczy się w minutach, a nie w dniach](#)

[Dowiedz się, jak firma GHD zmieniła proces tworzenia głównego planu dzięki podejściu opartemu na wynikach](#)

Projektowanie pod wytwarzanie i montaż (DfMA)

[Odkryj, jak firma Bryden Wood przeobraziła swoją działalność z pomocą DfMA](#)

Cyfrowa realizacja projektów

[Zobacz, jak TES Group rozwija działalność dzięki przejściu na rozwiązania w chmurze](#)



Urzeczywistnianie wizji projektowej

Te rozwiązania to część naszej wizji projektowania, w ramach której chronimy, zachowujemy i utrzymujemy środowisko budowlane. Mając do dyspozycji właściwe narzędzia i procesy, projektanci mogą stymulować wprowadzanie zmian – tworząc nowoczesne, połączone, pogłębione środowisko projektowania, które umożliwi wykonywanie ważnych zadań na rzecz budowania lepszej przyszłości dla wszystkich.

Nareszcie spełnia się obietnica zastosowania rozwiązań BIM w całym cyklu rozwoju projektu. Cały ekosystem technologiczny rozwija się, więc firmy mogą różnicować swoje oferty i sposób działania. Mają do wyboru szersze wykorzystanie projektowania generatywnego, DfMA czy procesów cyfrowej realizacji projektów. BIM to spoiwo, które nie tylko łączy wszystkie elementy, ale również umożliwia wprowadzanie innowacji.

Źródła

Dodge Data and Analytics „[SmartMarket Brief: Leading the Future of Building: Connecting Design Intent](#)”

Building Engineering Services Association (BESA) „[Design for Manufacturing and Assembly \(DfMA\) – Just what the built environment needs?](#)”

Boston Consulting Group „[Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology](#)”





Autodesk and the Autodesk logo are registered trademarks or trademarks of Autodesk, Inc., and/or its subsidiaries and/or affiliates in the USA and/or other countries. All other brand names, product names, or trademarks belong to their respective holders. Autodesk reserves the right to alter product and services offerings, and specifications and pricing at any time without notice, and is not responsible for typographical or graphical errors that may appear in this document. © 2021 Autodesk, Inc. Wszelkie prawa zastrzeżone.